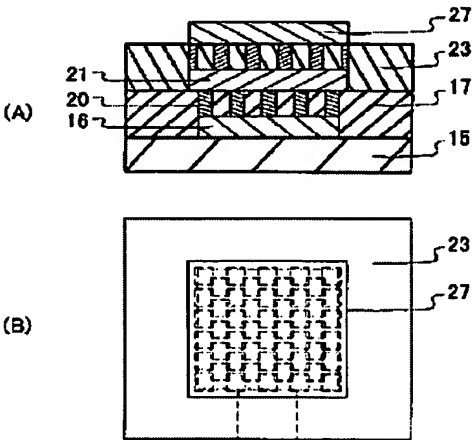


SEMICONDUCTOR DEVICE

Publication number: JP2001085465
Publication date: 2001-03-30
Inventor: MIZOGUCHI SHUJI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRONICS CORP
Classification:
- **international:** H01L23/52; H01L21/3205; H01L21/60; H01L23/52; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/60
- **european:**
Application number: JP19990261456 19990916
Priority number(s): JP19990261456 19990916

Report a data error here

Abstract of JP2001085465
PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a layer insulation film from cracking due to shocks in the wire bonding of a semiconductor device, having two or more layers of bonding pads laminated through the layer insulation film and bonding pads having a multilayer structure, where the upper and lower bonding pads are connected electrically via connecting regions piercing the layer insulation film. **SOLUTION:** This semiconductor device is manufactured by forming crosswise intersecting through-trenches into a layer insulation film 17 on bonding pads 16 formed on a semiconductor substrate 15, embedding a metal layer 20 into the trenches, forming an upper layer of bonding pads 21 thereon, and repeating similar lamination by the required number of times. The through-holes of the layer insulation film between the upper and lower pads for embedding the metal layer are not holes discretely disposed in prior art but formed like grooves to avoid crackings, resulting from the reduction of the layer insulation film area.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-85465

(P2001-85465A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 L 21/60
21/3205

識別記号

3 0 1

F I

H 0 1 L 21/60
21/88

テームコード*(参考)

3 0 1 P 5 F 0 3 3
T 5 F 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平11-261456

(22)出願日

平成11年9月16日(1999.9.16)

(71)出願人 000003843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 溝口 修二

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内

(74)代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

Fターム(参考) 5F033 HH09 JJ18 JJ19 JJ33 KK09

NN33 QQ09 QQ11 QQ37 VV07

XX17 XX18

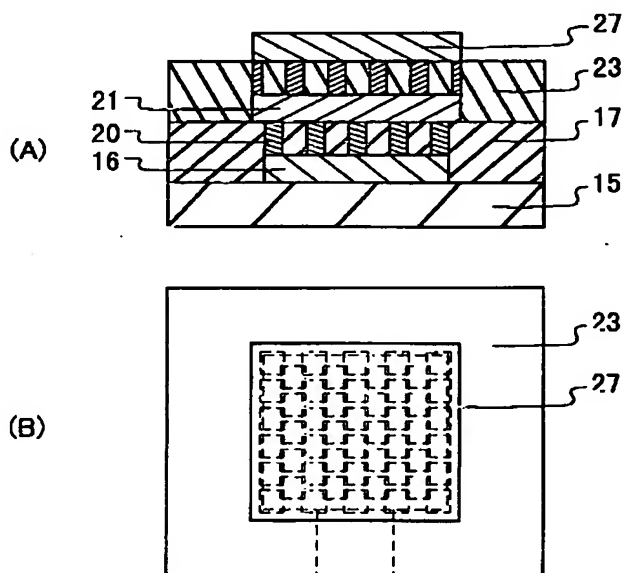
5F044 EE06 EE12 EE21

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【課題】 2層以上のボンディングパッドが層間絶縁膜を介して積層され、層間絶縁膜を貫通する接続領域により上下のボンディングパッドが電氣的に接続された多層構造のボンディングパッドを有する半導体装置において、ワイヤーボンディング時の衝撃によって層間絶縁膜にクラックが発生するのを防止する。

【解決手段】 半導体基板15上に形成されたボンディングパッド16上の層間絶縁膜17に縦横方向に交差する貫通溝を形成し、溝に金属層20を埋め込み、この上に上層のボンディングパッド21を形成する。以下、同様の積層を必要数繰り返す。上下のパッド間の層間絶縁膜の金属層を埋め込む貫通孔を従来のような分散配置された孔ではなく、溝形状にすることによって層間絶縁膜の面積が減少し、クラックを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 層間絶縁膜を介して下層ボンディングパッドと上層ボンディングパッドとが積層され、前記層間絶縁膜を積層方向に貫通する接続領域により前記下層ボンディングパッドと前記上層ボンディングパッドとが電気的に接続されてなる多層構造のボンディングパッドを有する半導体装置であって、前記接続領域は、前記層間絶縁膜に形成された、前記積層面内方向に延びる溝状の貫通孔に導電性材料を充填して構成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記層間絶縁膜に形成された溝状の貫通孔は複数形成され、前記複数の溝状の貫通孔が網目状に交差して、前記下層ボンディングパッド上の層間絶縁膜が複数の島状に分割されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 分割された層間絶縁膜の各島は、それぞれほぼ同一の形状及び寸法を有し、略同一の間隔で配列されていることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置。

【請求項4】 第1のボンディングパッド上に第1の層間絶縁膜を介して第2のボンディングパッドが積層され、さらに前記第2のボンディングパッド上に第2の層間絶縁膜を介して第3のボンディングパッドが積層され、前記第1及び第2の層間絶縁膜はそれぞれ積層方向に貫通する接続領域が形成されて前記第1、第2及び第3のボンディングパッドが相互に電気的に接続されてなる多層構造のボンディングパッドを有する半導体装置であって、前記第1及び第2の層間絶縁膜に形成された各接続領域は、それぞれの層間絶縁膜に形成された、前記積層面内方向に延びる複数の溝状の貫通孔に導電性材料を充填して構成され、前記複数の溝状の貫通孔は網目状に交差して、それぞれの層間絶縁膜をほぼ同一の形状及び寸法を有し、略同一の間隔で配列された複数の島状に分割し、分割された前記第1の層間絶縁膜の各島は、前記第2の層間絶縁膜の前記溝状の貫通孔に対向するように、また、分割された前記第2の層間絶縁膜の各島は、前記第1の層間絶縁膜の前記溝状の貫通孔に対向するように、それぞれ配置されていることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2層配線以上の金属配線を有する半導体集積回路上のボンディングパッドを有する半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より2層配線以上のアルミニウム合金を主とする金属配線を有する半導体集積回路において、外部端子と接続するボンディングパッド部の下層パッドと上層パッドとの接続は、半導体集積回路形成領域内に用いられている接続孔の形成工程と同工程により、

ボンディングパッド間にある層間絶縁膜に形成された多数の開口を通じて行っていた。このようにボンディングパッド部を多層に構成するのは、ワイヤボンディング時のボンディングパッドへの衝撃によって、1層のみのボンディングパッドではアルミニウム合金膜が剥離し、いわゆるクレタリング現象が発生するからである。多層ボンディングパッド構造は衝撃緩和の役目を果たしているのである。

【0003】以下、従来の半導体集積回路の下層配線と中間配線及び上層配線の3層配線からなるボンディングパッド部を例として層間絶縁膜に接続領域が形成された半導体装置の製造方法について説明する。

【0004】図20～図38は従来のボンディングパッド部の製造方法を工程順に示した工程図であって、これらにおいて(A)は断面図、(B)は平面図である。

【0005】まず、図20に示すように、半導体集積回路が形成された半導体基板1上に下層パッドとなるボンディングパッド2を形成する。その後、その上に層間絶縁膜3を堆積し(図21)、更にその上に、下層ボンディングパッド2上の層間絶縁膜3に接続孔(貫通孔)5を開くためのマスクとして、格子点状の開口パターンを有するフォトリソパターン4を形成し(図22)、ドライエッチングにより層間絶縁膜3に格子点状に分散配置された開口部5を規則正しい配列で多数形成し(図23)、フォトリソパターン4を除去して接続孔5を形成する(図24)。

【0006】続いて接続孔5に下層ボンディングパッド2と中間層ボンディングパッド7とを接続するためのチタン、チタンナイトライド及びタングステン積層構造からなる金属層6を埋め込み(図25)、中間層のボンディングパッドとなる金属膜7を堆積し(図26)、その後、中間層ボンディングパッド7を形成するためのフォトリソパターン8を形成し(図27)、これをマスクとして金属膜7をドライエッチングし(図28)、フォトリソパターン8を除去して中間層ボンディングパッド7を形成する(図29)。

【0007】ここからは、前記した図21～図29と同様の工程を繰り返す。すなわち、中間層ボンディングパッド7上に層間絶縁膜9を堆積し(図30)、更にその上に、中間層ボンディングパッド7上の層間絶縁膜9に接続孔11(貫通孔)を開くためのマスクとして、格子点状の開口パターンを有するフォトリソパターン10を形成し(図31)、ドライエッチングにより層間絶縁膜9に格子点状に分散配置された開口部11を規則正しい配列で多数形成し(図32)、フォトリソパターン10を除去して接続孔11を形成する(図33)。

【0008】続いて接続孔11に中間層ボンディングパッド7と上層ボンディングパッド13とを接続するためのチタン、チタンナイトライド及びタングステン積層構

造からなる金属層12を埋め込み(図34)、上層配線のボンディングパッドとなる金属膜13を堆積し(図35)、その後、上層ボンディングパッド13を形成するためのフォトレジストパターン14を形成し(図36)、これをマスクとして金属膜13をドライエッチングし(図37)、フォトレジストパターン14を除去して上層ボンディングパッド13を形成して完成する(図38)。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の多層ボンディングパッド部の製造方法においては、組み立て工程のワイヤーボンディング時に、ボンディングの衝撃で、各ボンディングパッド下の格子点状に配列された接続孔5, 11を有する層間絶縁膜に、複数の接続孔間にまたがってクラックが発生し、それが上下のボンディングパッド間の接続強度を低下させたり、耐食性、耐湿性などの点で信頼性不良を誘発したりする可能性があるという問題があった。上記クラックは、ワイヤボンディングにより近い最上層のボンディングパッドとその下層のボンディングパッドとの間の層間絶縁膜に最も多数発生する。ワイヤーボンディング時の衝撃緩和材の役割を果たしていた金属配線膜は、近年いっそう配線の微細化を進めるために薄膜化していかなければならないので、上述した問題はますます顕著になってきている。

【0010】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、ワイヤーボンディング時の衝撃によるボンディングパッド下の接続孔を有する層間絶縁膜のクラック発生をなくすることができる半導体装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記問題を解決するため、本発明は以下の構成とする。

【0012】すなわち、本発明の第1の構成に係る半導体装置は、層間絶縁膜を介して下層ボンディングパッドと上層ボンディングパッドとが積層され、前記層間絶縁膜を積層方向に貫通する接続領域により前記下層ボンディングパッドと前記上層ボンディングパッドとが電気的に接続されてなる多層構造のボンディングパッドを有する半導体装置であって、前記接続領域は、前記層間絶縁膜に形成された、前記積層面内方向に延びる溝状の貫通孔に導電性材料を充填して構成されていることを特徴とする。

【0013】以上のように、本発明は、下層ボンディングパッド上の層間絶縁膜に、従来のように分散配置された孔状の貫通孔を設けるのではなく、溝状の貫通孔を形成し、これを接続領域として上下のパッドを接続する。これにより、ワイヤボンディング時の衝撃が加わるボンディングパッド下の層間絶縁膜の面積が減少し、代わりに貫通孔に充填された金属などの導電性材料に衝撃が分

散されるので、層間絶縁膜のクラックの発生を防止することができる。

【0014】上記の構成において、前記層間絶縁膜に形成された溝状の貫通孔は複数形成され、前記複数の溝状の貫通孔が網目状に交差して、前記下層ボンディングパッド上の層間絶縁膜が複数の島状に分割されていることが好ましい。溝状の貫通孔を網目状に交差させて、下層ボンディングパッド上の層間絶縁膜を多数の島に分割することによって、上下のパッド間の層間絶縁膜の面積を大幅に減少させることができ、衝撃緩和の効果が更に向上する。

【0015】また、上記の構成において、分割された層間絶縁膜の各島は、それぞれほぼ同一の形状及び寸法を有し、略同一の間隔で、好ましくは縦横方向に格子点状に、配列されていることが好ましい。このように、さらに前記島のそれぞれがほぼ同一の形状および寸法を有し、ほぼ同一の間隔で縦横に規則正しく配列すれば、ワイヤボンディングの衝撃を均等に各島に分散できるという利点がある。

【0016】本発明の第2の構成に係る半導体装置は、第1のボンディングパッド上に第1の層間絶縁膜を介して第2のボンディングパッドが積層され、さらに前記第2のボンディングパッド上に第2の層間絶縁膜を介して第3のボンディングパッドが積層され、前記第1及び第2の層間絶縁膜はそれぞれ積層方向に貫通する接続領域が形成されて前記第1、第2及び第3のボンディングパッドが相互に電気的に接続されてなる多層構造のボンディングパッドを有する半導体装置であって、前記第1及び第2の層間絶縁膜に形成された各接続領域は、それぞれの層間絶縁膜に形成された、前記積層面内方向に延びる複数の溝状の貫通孔に導電性材料を充填して構成され、前記複数の溝状の貫通孔は網目状に交差して、それぞれの層間絶縁膜をほぼ同一の形状及び寸法を有し、略同一の間隔で、好ましくは縦横方向に格子点状に、配列された複数の島状に分割し、分割された前記第1の層間絶縁膜の各島は、前記第2の層間絶縁膜の前記溝状の貫通孔に対向するように、また、分割された前記第2の層間絶縁膜の各島は、前記第1の層間絶縁膜の前記溝状の貫通孔に対向するように、それぞれ配置されていることを特徴とする。

【0017】この構成によれば、特に、中間に位置する第2のボンディングパッドの上下の第1及び第2の層間絶縁膜の島と溝状貫通孔との相対的位置関係を上記のようにすることによって、上層である第2の層間絶縁膜の島の下には、接続金属など粘性の高い材料が充填された下層である第1の層間絶縁膜の溝状の接続領域が配置されるので、ワイヤボンディングの衝撃が弱められる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。

【0019】図1～図19は本発明の半導体装置の製造方法を工程順に示した工程図であって、これらにおいて(A)は断面図、(B)は平面図である。これらの図は、図20～図38と同様に3層構造のボンディングパッド部分のみを示している。

【0020】まず、図1に示すように、半導体集積回路が形成された半導体基板15上に1辺約50～100 μ mの下層ボンディングパッド16を形成する。その後、その上に層間絶縁膜17を堆積し(図2)、更にその上に、下層ボンディングパッド16上の層間絶縁膜17に貫通孔19を形成するためのマスクとして、フォトリソパターン18を形成する(図3)。フォトリソパターン18には下層ボンディングパッド16に対応する領域内に格子状(網目状)の開口が形成されている。すなわち、所定の長さ及び幅を有する複数の溝状の開口が縦横方向にほぼ等間隔に交差するように形成されている。次いでドライエッチングにより層間絶縁膜17を選択的に除去し(図4)、フォトリソパターン18を除去して貫通孔19を形成する(図5)。得られる貫通孔19は溝状で、複数の溝が縦横方向に交差して全体として格子状(網目状)の貫通孔を形成している。複数の貫通溝19が交差することによって、下層ボンディングパッド16上の層間絶縁膜17は孤立した島状に複数に分割され、層間絶縁膜17の島は縦横方向に格子点状に配列される。層間絶縁膜17の個々の島は、いずれも平面形状が1辺約1 μ mの略正方形であり、縦横方向に隣接する島との間隔は約0.5 μ mである。

【0021】続いて貫通孔19に下層ボンディングパッド16と次の中間層ボンディングパッド21とを電気的に接続するためのチタン、チタンナイトライド及びタングステンの多層構造からなる金属層20を埋め込み、接続領域を形成する(図6)。その後、中間層ボンディングパッドとなる、例えばアルミニウム合金などからなる金属膜21を堆積し(図7)、中間層ボンディングパッド21を形成するためのフォトリソパターン22を形成し(図8)、これをマスクとして金属膜21をドライエッチングし(図9)、フォトリソパターン22を除去して中間層ボンディングパッド21を形成する(図10)。図に示した中間層ボンディングパッド21は下層ボンディングパッド16よりも少し寸法は大きい、それと同一または少々小さくてもかまわない。

【0022】次に、中間層ボンディングパッド21上に層間絶縁膜23を堆積し(図11)、中間層ボンディングパッド21上の層間絶縁膜23に貫通孔25を形成するためのマスクとして、フォトリソパターン24を形成する(図12)。フォトリソパターン24には中間層ボンディングパッド21に対応する領域内に格子状(網目状)の開口が形成されている。すなわち、所定の長さ及び幅を有する複数の溝状の開口が縦横方向にほぼ等間隔に交差するように形成されている。次いでドラ

イエッチングにより層間絶縁膜23を選択的に除去し(図13)、フォトリソパターン24を除去して貫通孔25を形成する(図14)。得られる貫通孔25は、前記貫通孔19と同様に溝状で、複数の溝が縦横方向に交差して全体として格子状(網目状)の貫通孔を形成している。複数の貫通溝25が交差することによって、中間層ボンディングパッド21上の層間絶縁膜23は孤立した島状に複数に分割され、層間絶縁膜23の島は縦横方向に格子点状に配列される。層間絶縁膜23の個々の島は、いずれも平面形状が1辺約1 μ mの略正方形であり、縦横方向に隣接する島との間隔は約0.5 μ mである。また、平面図内において、中間層ボンディングパッド21を挟んで上側の貫通溝25は、下側の貫通溝19と同一位置には形成されない。例えば、下側の貫通溝19の配列のの略中間位置に上側の貫通溝25を形成する。この結果、上側に格子点状に配置された層間絶縁膜23の各島と、下側に格子点状に配置された層間絶縁膜17の各島とは、ちょうど正方形の4頂点と対角線の交点との位置関係に相当するように配置されている。本例では、層間絶縁膜23の各島は、層間絶縁膜17の各島に対して、縦方向及び横方向にそれぞれ約0.75 μ mずれるように形成する。このようにすることによって、層間絶縁膜23の各島は、層間絶縁膜17の正方形の頂点位置に配置された4つの島のいずれとも平面的に必ず一部重なるように配置されることになる。

【0023】続いて貫通孔25に中間層ボンディングパッド21と上層ボンディングパッド27とを電気的に接続するためのチタン、チタンナイトライド及びタングステンの多層構造からなる金属層26を埋め込み、接続領域を形成する(図15)。その後、上層配線のボンディングパッドとなる、例えばアルミニウム合金などからなる金属膜27を堆積し(図16)、上層ボンディングパッド27を形成するためのフォトリソパターン28を形成し(図17)、これをマスクとして金属膜27をドライエッチングし(図18)、フォトリソパターン28を除去して上層ボンディングパッド27を形成する(図19)。図示した上層ボンディングパッド27も中間層ボンディングパッド21の寸法に対して、大きくても、同一でも、また、小さくてもよい。

【0024】このようにして3層構造のボンディングパッド構造が完成する。

【0025】上記の通り本発明では、ボンディングパッド層間を接続する各層間絶縁膜17、23の接続領域20、26を形成するための貫通孔19、25は、離散した孔状ではなく、縦横方向に交差する複数の溝状とし、これによってボンディングパッド層間の層間絶縁膜17、23を層に平行な面内において島状に複数に分割する。層間絶縁膜の接続領域形成のための貫通孔を格子点状に離散して配置した孔状とした従来の構成と比較して、本発明では、ボンディングパッド層間の層間絶縁膜

の面積が小さく、しかも層間絶縁膜が島状に分割されているので、ワイヤボンディングの衝撃が加わりにくい。また、島形状は、連続形状より絶対強度が大きいためにクラックはきわめて発生しにくくできる。また、仮に層間絶縁膜にクラックが発生したとしても、クラックは伝播しにくい。本発明では逆に溝に埋め込んだ金属膜の面積が大きくなるが、金属材料は一般に粘性があるため、ここに大きな衝撃が加わってもクラックなどが発生することはない。

【0026】また、上記実施の形態では、中間層ボンディングパッド21の上側の層間絶縁膜23の各島は、中間層ボンディングパッド21の下側の層間絶縁膜17の各島の縦横方向の配列に対して、縦方向及び横方向にそれぞれ(島の1辺+島間隔)の半分だけずれるように形成している。このようにすると、層間絶縁膜23の1つの島の底面の大部分は層間絶縁膜17の貫通孔19に埋め込まれた金属層20と対向するようになり、ワイヤボンディングの衝撃緩和に関して最大に近い効果を得ることができる。

【0027】一般には、中間層ボンディングパッド21の上下の層間絶縁膜の島の配置は(島の1辺+島間隔)の半分でなく適度にずれていても、あるいはボンディングパッドの上層と下層の島が重なる位置にあっても、貫通孔19、25が溝形状であることで衝撃緩和の効果は得られるが、その効果は(島の1辺+島間隔)の半分だけずれるように配置したときよりも小さい。

【0028】また、上記の例では島の平面形状を1辺が $1\mu\text{m}$ の正方形で、それぞれが縦横方向に $0.5\mu\text{m}$ の間隔で配置された構造としているが、島のサイズと間隔はこれらの値に限定されず、任意の値をとることが出来る。このような場合であっても、上層の島の中心が下層の貫通溝の略中央部に位置するように、また、逆に、上層の貫通溝の略中央部に下層の島の中心が位置するように、それぞれは位置することが好ましい。

【0029】また、上記の例では、層間絶縁膜の接続領域形成のための貫通溝を縦横方向に格子状に略直角に交差させた例を説明したが、貫通溝が直角ではなく斜めに交差する場合であってもかまわない。また、貫通溝を縦横方向に配列せず、例えば一方向にのみ平行に複数本配列する構成であってもよい。また、溝の間隔が不均一であってもよい。もちろん、上記実施の形態のように貫通溝を等間隔に縦横両方向に配列して交差させる方が、層間絶縁膜が均一な微小な島に分割されるので、各島への衝撃が均等となるので、クラックの発生をより抑えることが出来る。

【0030】さらに本実施の形態では層間絶縁膜を介してボンディングパッド部が3層積層された配線構造について説明したが、ボンディングパッド部が4層以上積層された配線構造であってもよく、その場合も同様な構造の繰り返して形成することが出来ることはいままでのま

い。

【0031】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、下層ボンディングパッド上の層間絶縁膜に、従来のように分散配置された孔状の貫通孔を設けるのではなく、溝状の貫通孔を形成し、これを接続領域として上下のパッドを接続するので、ワイヤボンディング時の衝撃が加わるボンディングパッド下の層間絶縁膜の面積が減少し、代わりに貫通孔に充填された金属などの導電性材料に衝撃が分散されるので、層間絶縁膜のクラックの発生を防止することができる。

【0032】また、3層配線以上のボンディングパッドを有する場合、パッドの上下の各層間絶縁膜の島を、対向する層間絶縁膜の溝状の接続領域に対向するように配置することにより、組み立てのワイヤボンディング時の衝撃をさらに緩和できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図2】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図3】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図4】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図5】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図6】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図7】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図8】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図9】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図10】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図11】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図１２】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１３】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１４】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１５】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１６】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１７】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１８】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図１９】本発明の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図 20】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図 21】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図２２】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図２３】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図２４】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図25】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図26】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図27】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図28】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、

(B) は平面図である。

【図 29】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図30】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図３１】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図32】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図３３】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、（Ａ）は断面図、（Ｂ）は平面図である。

【図34】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図35】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図36】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図37】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

【図38】従来の半導体装置のボンディングパッド部の一製造工程を説明する工程図であり、(A)は断面図、(B)は平面図である。

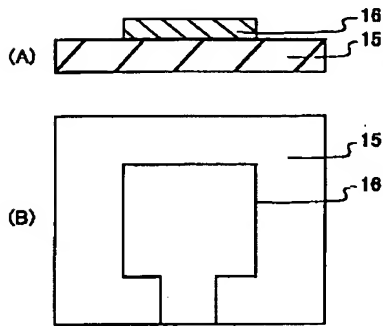
【符号の説明】

- 1 半導体基板
- 2 下層ボンディングパッド
- 3 層間絶縁膜
- 4 フォトレジストパターン
- 5 接続孔（開口部）
- 6 埋め込み金属膜
- 7 中間層ボンディングパッド
- 8 フォトレジストパターン
- 9 層間絶縁膜
- 10 フォトレジストパターン
- 11 接続孔（開口部）
- 12 埋め込み金属膜
- 13 上層のボンディングパッド
- 14 フォトレジストパターン
- 15 半導体基板
- 16 下層ボンディングパッド
- 17 層間絶縁膜
- 18 フォトレジストパターン

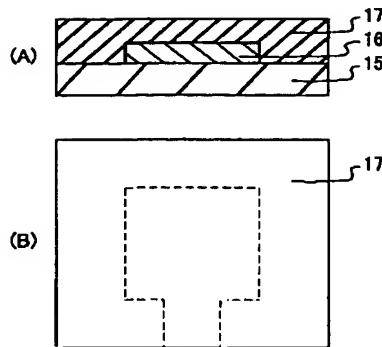
- 19 貫通孔
20 埋め込み金属膜（接続領域）
21 中間層ボンディングパッド
22 フォトリソグパターン
23 層間絶縁膜

- 24 フォトリソグパターン
25 貫通孔
26 埋め込み金属膜（接続領域）
27 上層ボンディングパッド
28 フォトリソグパターン

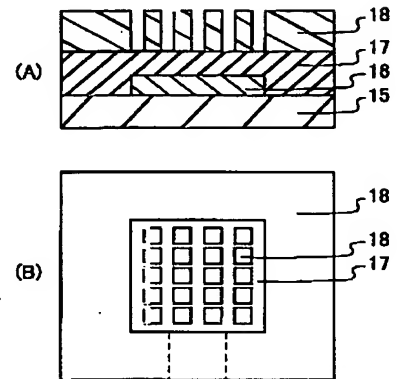
【図1】



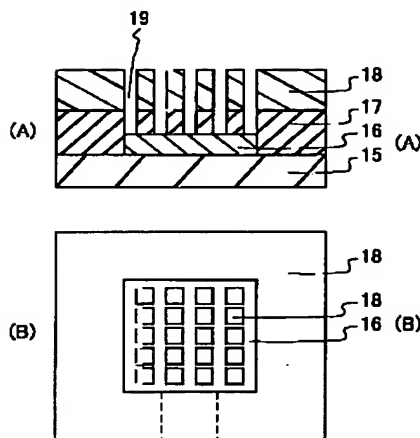
【図2】



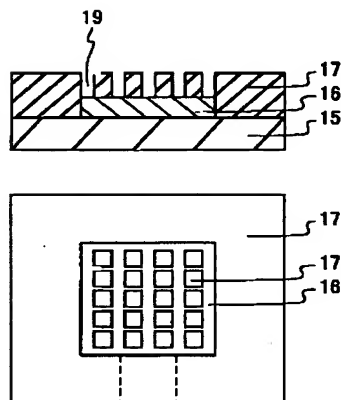
【図3】



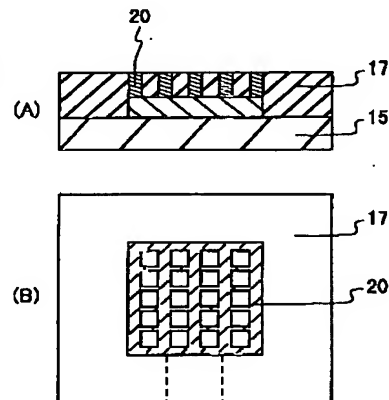
【図4】



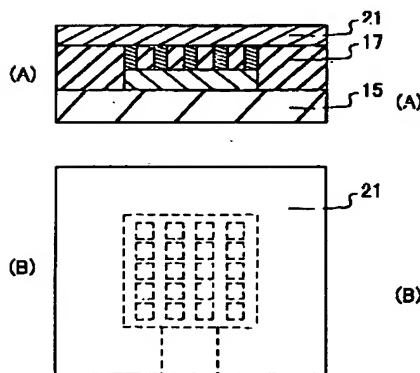
【図5】



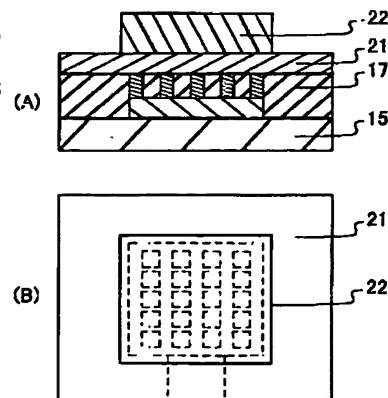
【図6】



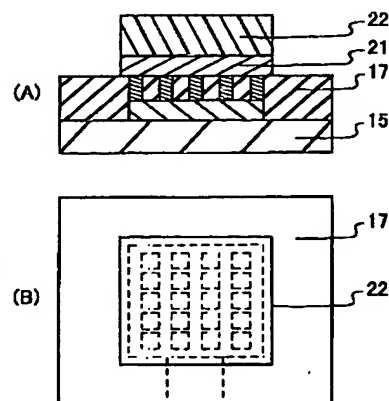
【図7】



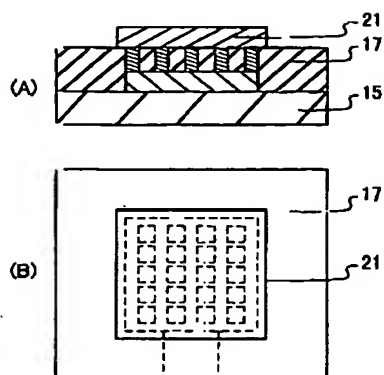
【図8】



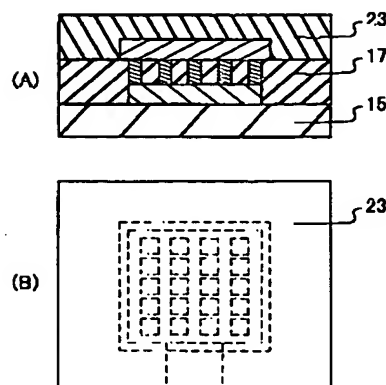
【図9】



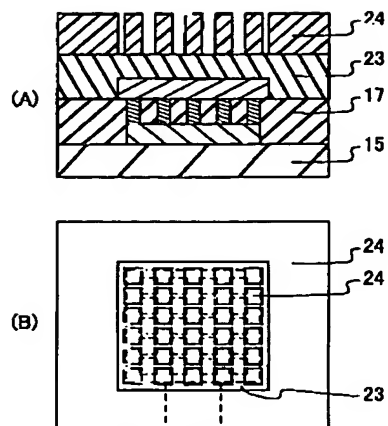
【圖10】



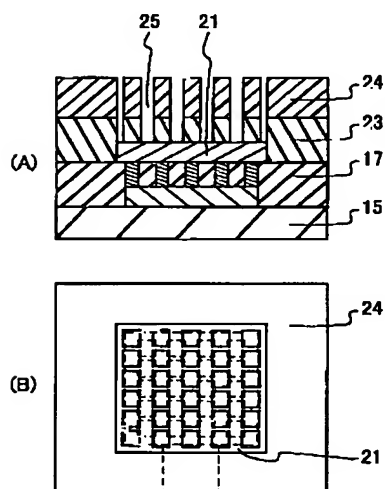
【圖11】



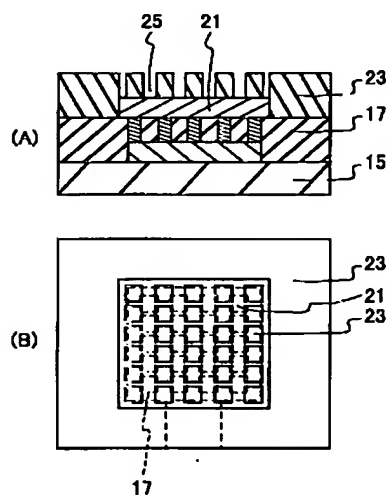
【圖12】



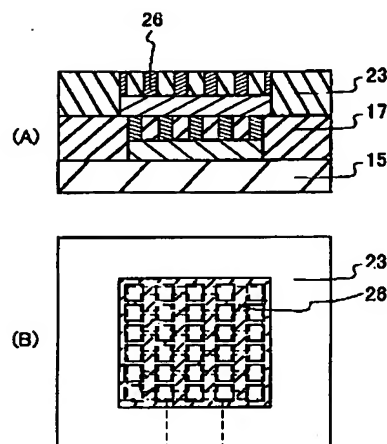
【圖13】



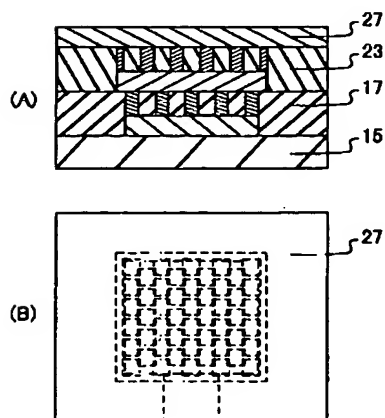
【圖14】



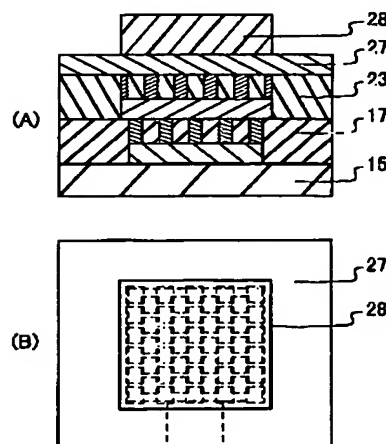
【圖15】



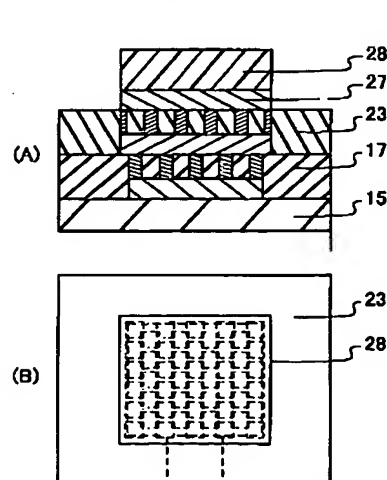
【圖16】



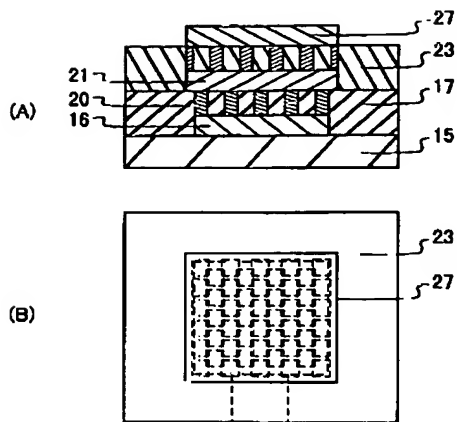
【圖17】



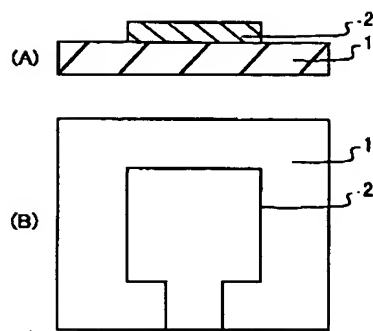
【圖18】



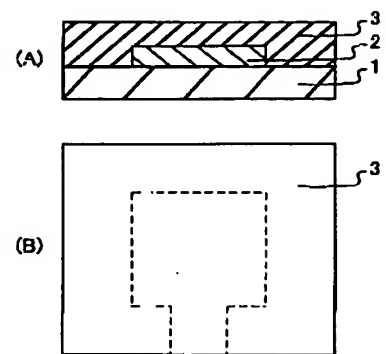
【図19】



【図20】

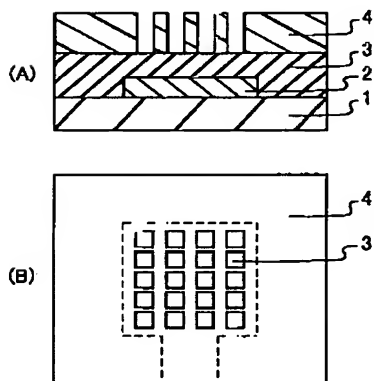


【図21】

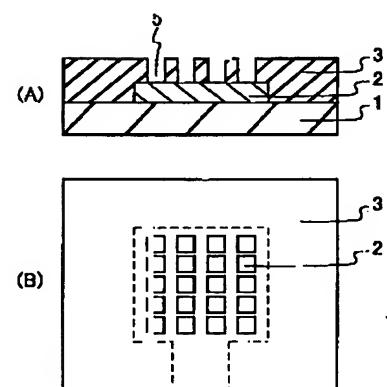
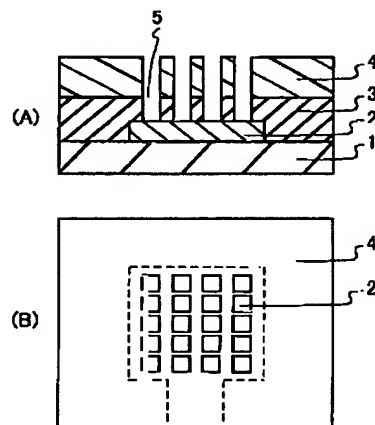


【図24】

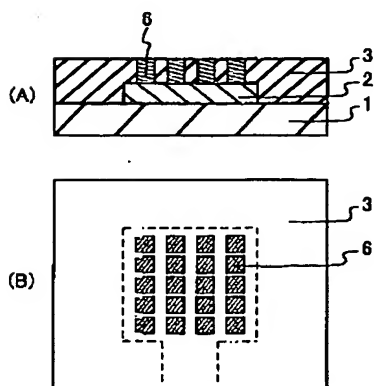
【図22】



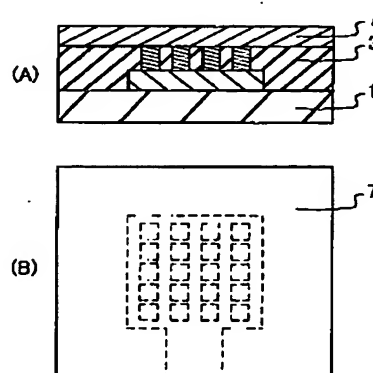
【図23】



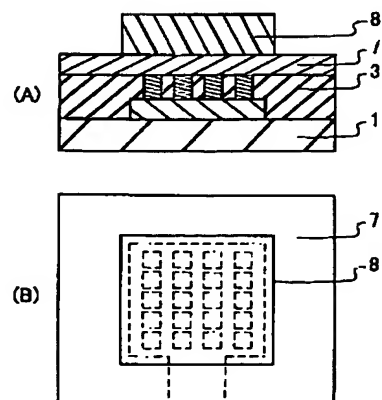
【図25】



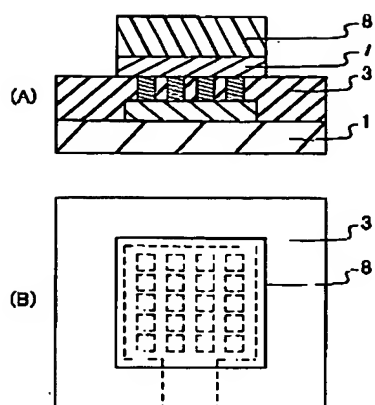
【図26】



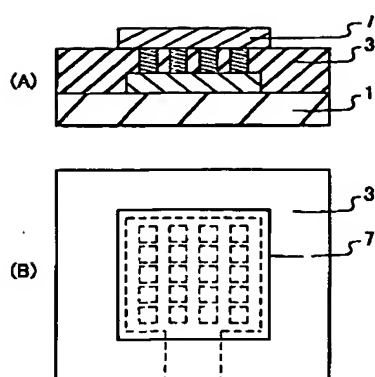
【図27】



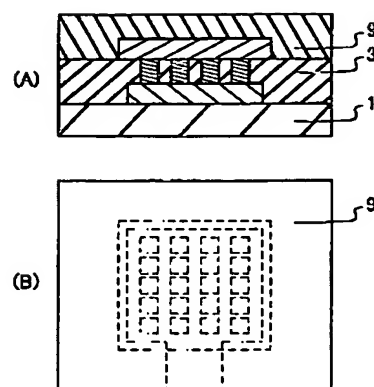
【図28】



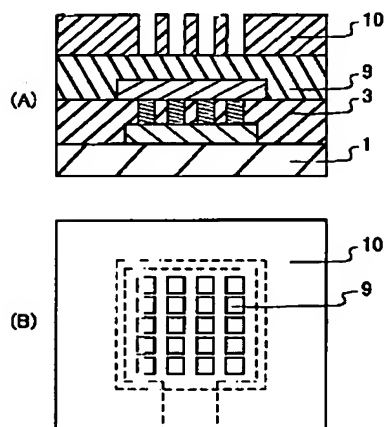
【図29】



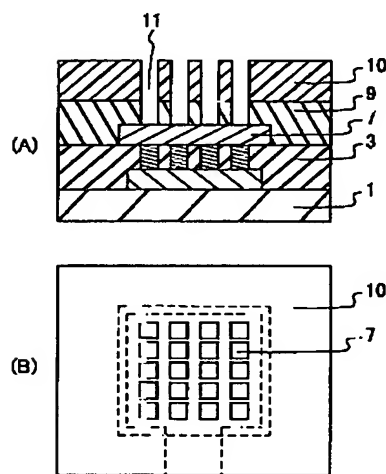
【図30】



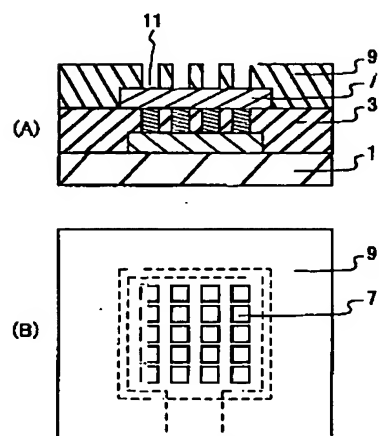
【図31】



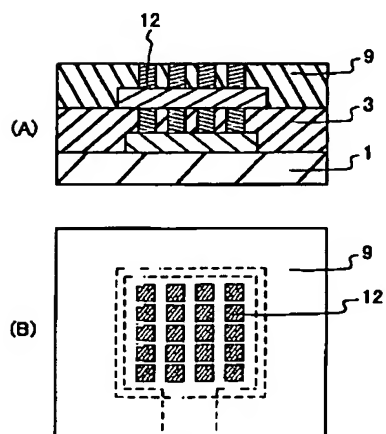
【図32】



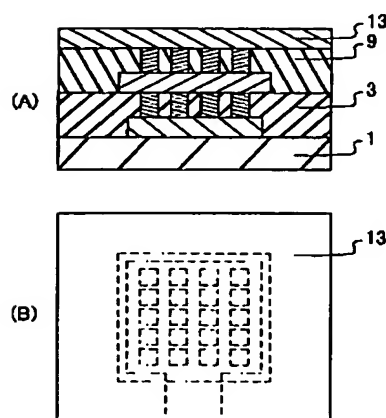
【図33】



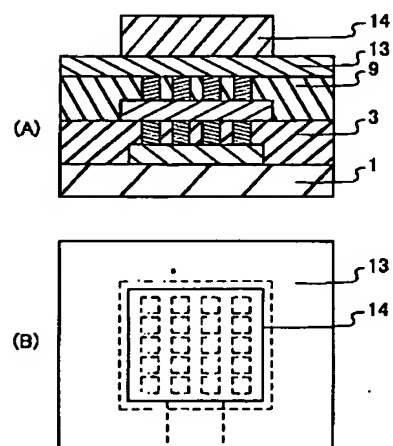
【図34】



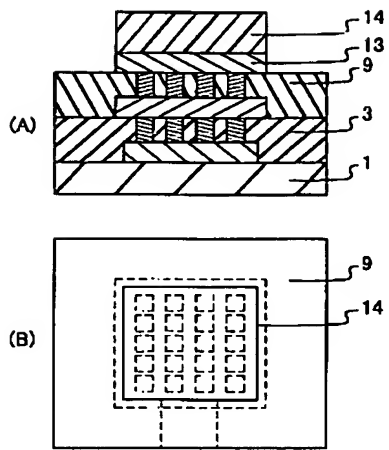
【図35】



【図36】



【図37】



【図38】

